

木村雄四郎*・吉村 衛**： カルダモム類生薬の研究 (8)
小豆蔻について

Yushiro KIMURA* & Mamoru YOSHIMURA**： Pharmacognostical
study of vegetable drugs Cardamom groups (8),
On the Malabar Cardamoms

小豆蔻 (Xiao-tou-kou, Malabar Cardamoms, Cardamomi Fructus) は *Elettaria cardamomum* Maton (= *E. cardamomum* Maton var. *minuscule* Burkh.) (Zingiberaceae) のほぼ成熟した果実を通例漂白して乾燥したもので、インド、マラバールを原産として、市場品はほとんどセイロン産の栽培品である。



Fig. 1. *Elettaria cardamomum* Maton. Photo of the whole plant in Bogor Bot. Gard. (1942).

* 日本大学理工学部薬学科 Pharmaceutical Institute, College of Science and Engineering, Nihon University, Surugadai, Chiyoda-ku, Tokyo.

** 三共株式会社中央研究所 Central Research Laboratories, Sankyo Co., Ltd., Hiromachi, Shinagawa-ku, Tokyo.

小豆蔻は古くからヨーロッパ各国の薬局方¹⁾に収載され、わが国では第 2 改正日本薬局方 (1891) 以来、主として芳香性健胃薬並びに香辛料とされ、用時果皮を除いて種子だけを用いる。

小豆蔻の種類²⁾にはその他 Mysore Cardamoms, Mangalore Cardamoms, および Long wild native cardamoms (長形カルダモム) などがあるが現在東南アジアでは殆んど市場性が無い。

小豆蔻の原植物の記載については E. Köhler³⁾ および金平⁴⁾ などの文献に詳しいので省略するが、木村がさきに (1942) ボゴール植物園 (インドネシア) での観察 (Fig. 1, Fig. 2) によれば、その草状および大きさはゲットウ *Alpinia speciosa* K. Schumann に似て葉の巾はやや狭く、花梗は地下莖より抽出して花序の長さ約 1m に至り、数〜数十本を叢生する。各花は緑色の苞を有し、2〜3花ずつ総状に着生し、朔果は球形、卵形〜長楕円形で多少 3 角形をなし、多数の縦溝がある。主として朔果の形状および大きさなどにより上述の種類に区別される。

小豆蔻は中国および東南アジア市場では屢々白豆蔻 Round Cardamoms, White Cardamoms, Amomi Cardamomi Fructus と混同されており、この事実は既に E. Watson⁵⁾ および A. Viehoveer^{6,7)} らによって指摘されているが、われわれは今回香港市



Fig. 2. *Elettaria cardamomum* Maton. Photo of the fruits in Bogor Bot. Gard. (1942).

Table 1. Comparison of Malabar cardamom and White cardamom

		Malabar cardamom, Xiao-tou-kou	White cardamom, Pai-tou-kou ^{*)}
Fruit	Origin	Half ripe fruits of <i>Elettaria cardamomum</i> Maton	Fruits of <i>Amomum cardamomum</i> Linne
	Outside view	Spindle to long elliptic or globose, with hay-colored pericarp, many parallel scratches on surface, hairless	Round, with brownish white pericarp, hairy on both ends
	length	8.6—17.8 (14.8)*mm	10—15 mm
	diameter	4.8—7.3 (6.3) mm	11—16 mm
Seed	weight	65 mg (with unripe fruits) 130 mg for ripe ones	530 mg
	Number	1—7/cavity 6—20/fruit	4—14/cavity 15—38/fruit
	length	2.9—4.8 (4.0) mm	3—4 mm
	width	2.4—2.9 (2.6) mm	3—4 mm
	weight	8.4 mg (ripe seeds)	16 mg
	odor and taste	Aromatic, acrid taste	Strong camphorous odor, acrid taste
	thickness of seed coat	150—200 (170) μ	about 200 μ
	aril	+	+
	cuticle	about 6 μ	6—8 μ
	epidermis	Single layered of 390—1330 (780) μ long 10—25 (17.7) μ wide 12.5—18.8 (15.7) μ thick cells with 2 μ cell wall and rectangular or elliptic section	Single layer of 300—1300 (800) μ long 10—17 μ wide 30—40 μ thick cells with 4 μ cell wall and irregular section
	upper parenchyma	1—2 layers of thin cells without contents	One or more layers of irregular cells with brown contents
	oil cells	Single layer of 141—175 (156) μ long 24.5 μ wide 37—81 (55) μ thick cells	Single layer of 20—40 μ long 15—40 μ wide 25—60 μ thick cells
	lower parenchyma	Several layers of indistinguishable cells with yellowish brown contents, 25—38 (31) μ thick	Several layers of indistinguishable cells with brown contents, 20—55 μ thick
	stone cells	40—50 (45.2) μ tall 15—24 (16.4) μ wide cell with a round pit of 9 μ	25—35 μ tall 13—18 μ wide cell with a semicircular pit of 8—12 μ
	cuticle	3 μ thick	3—6 μ thick
	perisperm	Consist of parenchymateous cells of 100×50 μ	Consist of parenchymateous cells of 80—250×30—60 μ
	endosperm	Consist of irregular narrow cells	Consist of polygonal cells
	embryo	Consist of round cells	Consist of round cells

* Number means: minimal—maximal (average) values of the number of seeds

場に小豆蔻を求めたところ、香港、タイ国、インドネシア各市場の“小豆蔻”は何れも白豆蔻であった事実に鑑み、改めて両者の異同を生薬学的に比較検討し、とりわけ小豆蔻について詳しい図説並びに計測を補足する。

さて小豆蔻と白豆蔻⁹⁾とを比較するにその詳細は第 1 表の通りである。今、これを要約すると、

1) 白豆蔻の果皮には石細胞の環層があり、その横切面にフロログルチン塩酸で染色すると内果皮に沿って呈色帯を生じるが、小豆蔻では [Fig. 3. D₁] に示すように維管束の部分のみ点々と呈色する。

2) 両者の種子を検鏡するに白豆蔻では種皮の表皮細胞と第 3 層の油細胞間の柔組織に褐色の色素を充満するが小豆蔻にはこの色素層を認めない。

3) 種子の縫線の横断面を検鏡するに白豆蔻の油細胞はやや不齊な弧状に配列するが、小豆蔻では放射状に集まることによって容易に鑑別される [Fig. 4. F₂, J]。

試料：東京市場品 (1960, 1967) および上海自然科学研究所 (1941) より分与された標品を用いた。

果実 [Fig. 1. A]：小豆蔻は果皮を伴った果実で、紡錘形のもの [A₁, A₄]、ほぼ球のもの [A₂, A₃] とがあり、縦視すると鈍三角形で、長さ 8.6~17.8 (平均 14.8)*mm, 径 4.8~7.3 (6.28)mm, 未熟果を含む平均重量は約 65 mg, 完熟果の平均重量は 130 mg である。

果皮の外表面は淡灰緑色~淡灰黄色を帯び、細い明かな隆起線が密に縦走し、また表面には屢々凹凸の癢痕がある [A₂, A₃]。上端には花被の脱痕があり、下端には通例短果柄 [A, pe] を残存する。果皮は乾燥時の厚さ約 0.2~0.4 mm できわめて繊維性が高く、横断面をルーペ視すると、外面の隆起線の下に太い維管束 [D₁, vb] が見られる。

果皮の内面はやや平坦で色調は外面とほぼ同様である。果実を横切すると [B], 果皮の 3ヶ所より発する薄膜 [mem] は中軸に合して内部を 3室に分ち、中軸に集合する種子塊と果皮との間は完熟果では殆んど密着するが、ところどころに 0.5 mm 程度の空隙がある。

種子塊 [C] は果実の外形に従って紡錘形~球形をなし、上述の薄膜によって 3室にわかれ各室に種子 1~7 個を包み、果実 1 個中の種子数は 6~20 (10.8) 個である。

果皮の構造 [Fig. 3; D]：果皮はきわめて繊維性で乾燥時の厚さは 200~400 μ であるが [D₁]、これをグリセリン水に浸した後、切片にして潤すと厚さは 1,000~1,200 μ となり [D₂]、膨潤切片では両面はほぼ平行になる [D₂~D₅]。但し白豆蔻では乾燥時 300~500 μ 、湿潤した切片でも 400~700 μ でほとんど変化を認めない。

果皮の横断面を検鏡すると外果皮 [D₃, epc] は厚さ 9~20 (16) μ の 1 層の柔細胞か

* 数値は最小~最大 (平均) のように示す。以下同じ。

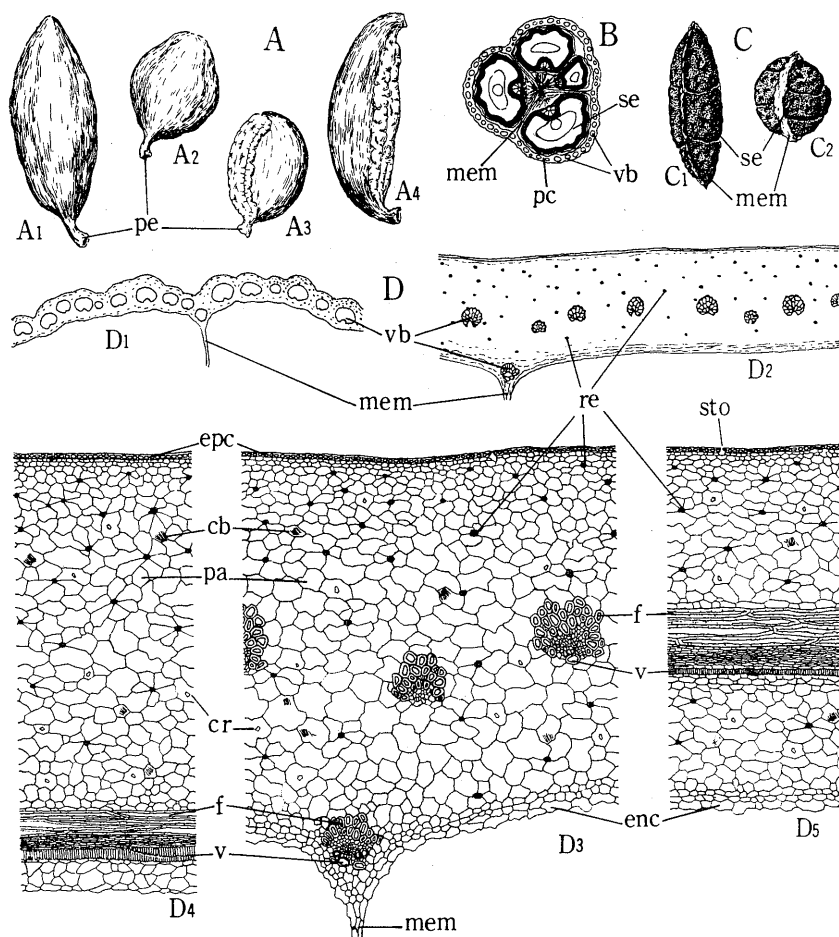


Fig. 3. A: Outside view of Malabar cardamom. B: Transverse section of the fruit. C: Clusters of seeds (Peeled fruits). D: Sections of pericarp. D₁: Transverse section of dry peel. D₂: Transverse section of soaked peel in the same scale as D₁. D₃: Transverse section of the same in stronger magnification. D₄: Longitudinal section of the same at the position of the membrane. D₅: Longitudinal section of the same at the position of a vascular bundle.

Abbreviations: cb: crystal bundle, chm: chromoplast, cr: crystal, cu: cuticle, cz: charaza, em: embryo, enc: endocarp, ep: epidermis, epc: epicarp, esp: endosperm, f: fiber, fo: fat oil, hi: hilum, mem: membrane, oc: oil cell, pa: parenchyma, pc: pericarp, pe: peduncle, pig: pigment, psp: perisperm, ra: raphe, re: resin, sd: seed coat, se: seed, st: stone cell, sta: starch grain, sto: stoma, v: vessel, vb: vascular bundle.

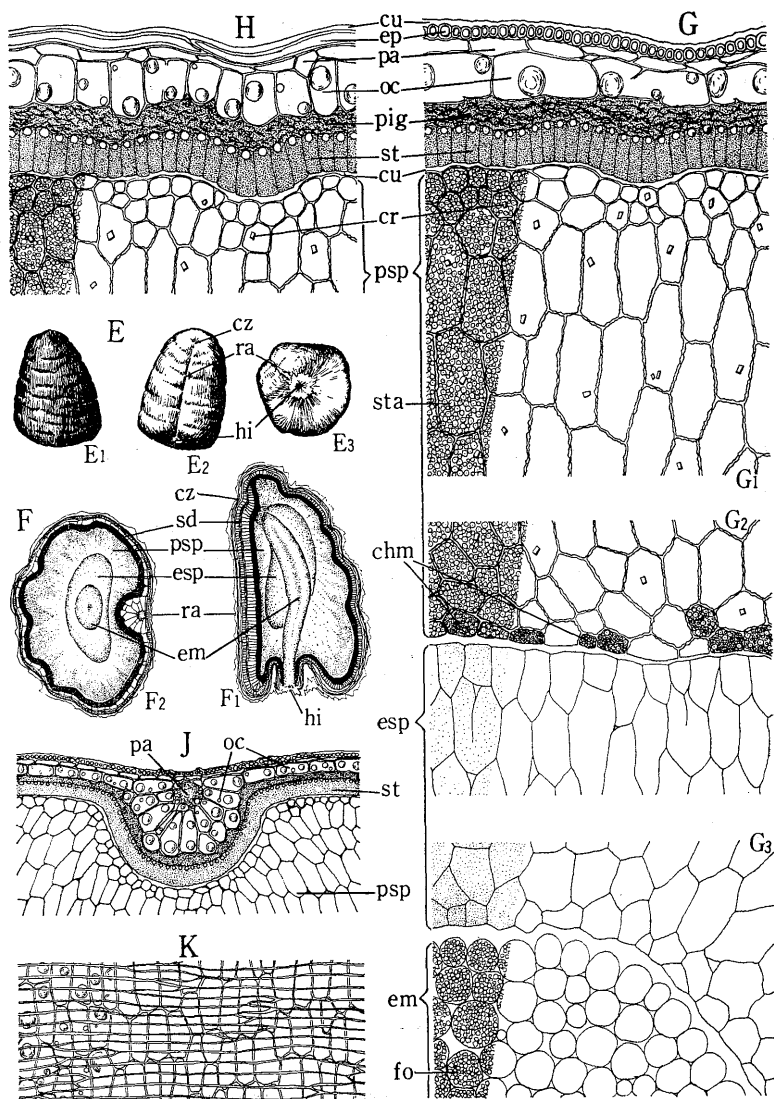


Fig. 4. E: seeds. F: Longitudinal (F₁) and transverse (F₂) sections of seeds. G: Transverse section of seed in stronger magnification. H: Longitudinal section of the same. J: Transverse section of the seed coat at the position of raphe. K: Peripheral view of the epidermis and oil cells.

らなり、個々の細胞は小さいが明らかである。稀に小形の気孔〔D, sto〕が見られ毛茸は認められない。表面はきわめて薄いクチクラを被る。中果皮は薄膜性の柔組織〔D, pa〕から成り、ところどころに黄褐色の樹脂を含む小形の細胞〔D, re〕が散在する。この樹脂細胞は外側に近づくほど頻度が高い。柔細胞中に微細な油滴や修酸カルシウムの単晶〔D, cr〕または束晶〔D, cb〕を散見する。柔組織の中央部に位して巾 $180\sim 290$ (226) μ 、高さ $260\sim 370$ (308) μ の維管束が点在する。維管束の大部分は纖維〔D, f〕からなり、最下部に少数の細かい螺旋紋導管〔D, v〕を伴う。果皮の維管束の縦断面を〔D₅〕に示す。内果皮〔D, enc〕は中果皮との境界は明らかでないが1～数層のやや扁平な柔細胞からなり、特に最内層をなす細胞はやや大形で不定形である。内果皮が果実の内方に隆起して隔膜〔D, mem〕を形成する部分〔D₆〕では、中果皮の最下部に1本の維管束がある。この維管束は通例上述のものよりもやや細く、導管の数が多い。〔D₄〕はこの部分の縦断面を示す。

種子〔Fig. 4. E〕: 鈍稜のある多角形で概ねやや細長く、長さ $2.9\sim 4.8$ (4.0) mm、径 $2.4\sim 2.9$ (2.6) mm、完熟種子の平均重量は 8.44 mg である。外側には灰白色～仮種皮を被り、これを剥ぐと黒褐色(完熟品)～淡灰橙色(未熟品)で特異の芳香があり、噛めば甚だ辛い。

種子の縫線に沿うた縦断面〔F₁〕はおおむね長三角形で、これをルーペ視すると最短辺にヘソ〔F₁, hi〕があり、頂点附近にある合点〔Cz〕に至る縫線〔ra〕の部分では種皮が肥厚し、種皮の内部には柵状に発達した油細胞の列が特徴的である。種皮は屢々随所で褶曲する。

種子の内側に接する外乳〔psp〕は白色で放射状の紋理を現わし、これに包まれる内乳〔esp〕は微黄色を帯び、その中心に蠟白色の胚〔em〕を包む。

種子の中央部横断面〔F₂〕はやや扇形を呈し、縫線〔ra〕の部分では種皮が内方に向ってほぼ半円形に肥厚し、種皮内部では油細胞が放射状に配列する。この部分の拡大図を〔J〕に示す。

縫線の反対側では種皮は不規則に褶曲する。この褶曲は未熟な種子ほど著しい。

種子の構造〔Fig. 4. G～K〕: 種子の中央部横断面を検鏡すると〔G〕、種皮の厚さは $150\sim 200$ μ で、5種の細胞層から成る。最外層の表皮細胞〔ep〕はやや厚膜性で約 6 μ のクチクラ〔cu〕を被り、やや楕円形～鈍方形の断面を示し、密に1層に並び厚さ $12\sim 19$ μ 、巾 $10\sim 25$ μ 、膜厚約 2 μ で、縦断面〔H〕及び表面視〔K〕により明らかに繊維状を呈し、長さ $390\sim 1330$ (780) μ である。

第2層は1～2層の扁平な柔細胞層で厚さ $9\sim 16$ (13) μ 、内容物は殆んど認めない。各細胞は表皮細胞に交わる方向にやや長い。

第3層は1層の油細胞〔oc〕で、厚さ $37\sim 81$ (55) μ 、表面視〔K〕により横に長く表皮と直交し、巾約 25 μ 、長さ $141\sim 175$ (156) μ であり、内部に黄色の油滴を含む。

表皮から油細胞までの部分は、グリセリン水に数日間浸漬した種子の仮種皮を剥ぐと屢々それに伴って剝離される。

第 4 層は厚さ 25~38 (31) μ の濃黄褐色の色素を充滿する柔細胞層 [pig] で、2~3 層の細胞よりなるが、完熟種子では個々の細胞は殆んど認められない。

第 5 層は 1 層の石細胞からなる環層 [st] で、柵状に配列する石細胞は高さ 40~50 (42.5) μ 、巾 15~24 (16.4) μ 上端に径約 9 μ の円形の内腔があり、腔内には淡黄色~無色の物質を容れる。次で厚さ約 3 μ のクチクラ層 [cu] を隔てて外乳に続いている。

外乳 [psp] は最外縁ではほぼ等径性で径 16~31 μ 、内部では半径性に長く、長さ約 100 μ 、巾約 50 μ の柔細胞からなり、内部には径 4~6 μ の澱粉粒 [sta] も充滿し、多角形の修酸カルシウムの単晶 [cr] を含む。

内乳 [esp] は薄膜性不定形の半球状の長い柔細胞からなり、内容物は認め難い。

胚 [em] は薄膜性球形の柔細胞からなり、多量の脂肪油を含む。

終りに上海自然科学研究所の標品を恵与された木村康一博士、並びに東南アジア各地市場品を恵与された香港、永大行の翁偉年、李大為両氏に感謝する。

引用文献

- 1) A. Falck: Die officinellen drogen und ihre Ersatzstoffe. Leipzig. (1928) p. 199.
- 2) H. G. Greenish: The Microscopical Examination of Foods and Drugs. London. (1923) p. 250; ———: A Text Book of Pharmacognosy. London (1933) p. 141.
- 3) F. E. Köhler's: Medizinal-pflanzen. Leipzig. (1890) 2, p. 186. 4) 金平亮三: 熱帯有用植物誌, 台北, (1926) p. 400. 5) E. Watson: The principal Articles of Chinese Commerce, Shanghai (1923) p. 348. 6) A. Viehoveer et al.: J. Am. Pharm. Assoc. 26, 872 (1937). 7) 中薬志 3, 北京 (1961) p. 137. 8) 木村雄四郎・吉村衛: 植物研究雑誌 36: 1 (1961)

Summary

This report describes the anatomical study of the drug "Xiao-tou-kou", Malabar Cardamom or Fructus *Elettariae cardamomi*. Though the anatomy of this drug has ever been done by some authors^{2, 7, 8)}, considering the present confusion of it with "Pai-tou kou", White- or Round cardamom or Fructus *Amomi cardamomi*, in many markets world-widely, we have now tried the measurement and illustration of the details about it for the comparison with another cardamoms.

In conclusion, Malabar cardamom is to be microscopically distinguishable from White cardamom as follows:

1. In the transverse section of the pericarp, the former has no stone cells, in contrast with that the latter has thick stone cell layer in the lower side of the mesocarp.

2. In the section of the seed coat, the parenchymatous cells between the epidermis and the single-layered oil cells contain no colored matter in the former, while the ones of the latter are filled with brown substance.

3. In the transverse section of the seed coat at the position of raphe, the oil cells of the former are assembled radially together with the oil cell layer, but they gather in an arc under the oil cell layer in the latter.

The comparison of the both drugs in details is shown in Table 1.

□ Hultén, E.: **Flora of Alaska and neighboring territories** (A manual of the vascular plants) 1008 pp., 8 col. pls. 1968. Stanford University Press, Stanford, California, USA. \$35.—. アラスカとその周辺のユーコン, アリュースシャンおよびシベリア東端のチュクチ半島をふくむ地域のフロラがすっきりした一冊の本にまとめられた。著者はこの方面の世界的第一人者 Eric Hultén 博士 (74 才) であり, 40 年以上にわたる労苦がこの本に結集された感じである。この地域に産する 1559 種の高等植物全部について, 全形を示す要領のよい線画と記載, それに分布図が 1 ページに 2 種ずつ組まれている。特に分布図はこの地域内の分布と北半球全域における分布と 2 枚入れられており, 後者は著者以外にはこれほど正確なものを作れる学者はいないと思われ非常に参考になる。巻頭にはこの地方のフロラの総説が簡潔にまとめられており, 科・属への探索表があり, 属の初には種への探索表がつけられ, 巻末には著者名や文献のリストがある。本書には日本と関連のある植物が多くふくまれていて, 日本の読者が座右におくべきものであると同時に, 今後のフロラの新しい形式を示す好著である。

なお著者が 1941—50 年アラスカのフロラを出版した以後の意見の変更や問題点については, Comments on the flora of Alaska and Yukon という題で Arkiv f. Bot. II, 7: 1-147 (1968) に述べられており, 一諸に見るとこの間の事情がよく理解できる。

(原 寛)